



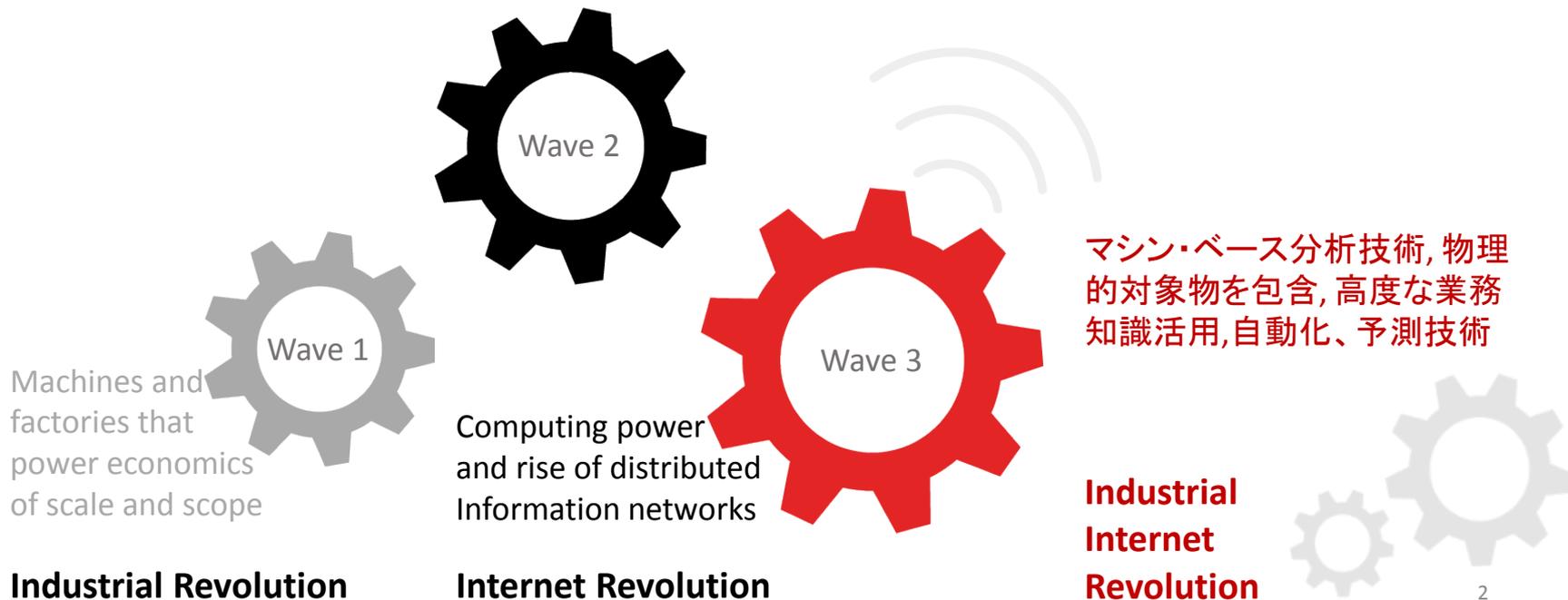
IoT産業実装、オープン・スタンダード による第四次産業革命実現



Etsuro Nishiyama
Sales Representative, Japan
Industrial Internet Consortium
November 2017

Industrial Internet とは？

製品、機会、コンピュータと人やプロセスが接続され、先端データ分析技術を活用して高度に最適化された産業活動を可能とし結果としてトランスフォーメショナルな事業を実現するインターネット。



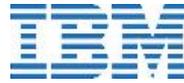


Industrial Internet Consortium(IIC)の目的/ミッション

Mission

To **accelerate growth** of the Industrial Internet by **coordinating ecosystem** initiatives to connect and integrate objects with **people, processes and data** using common architectures, interoperability and open standards that lead to **transformational business outcomes**.

Launched in March 2014 by five founding members:



The IIC brings together the organizations necessary to accelerate growth of the Industrial Internet by identifying, assembling and promoting best practices and technologies.

不確定で流動的なIoT市場の確立と成長を加速するために、ベストプラクティスと組み合わせ可能な標準とテクノロジーの発見と推進を目的に創設

米国で創立されましたが、
ーグローバル
ーオープン
ーパブリック・プライベート
なメンバーシップ組織

260 Member Organizations
Spanning 30 Countries



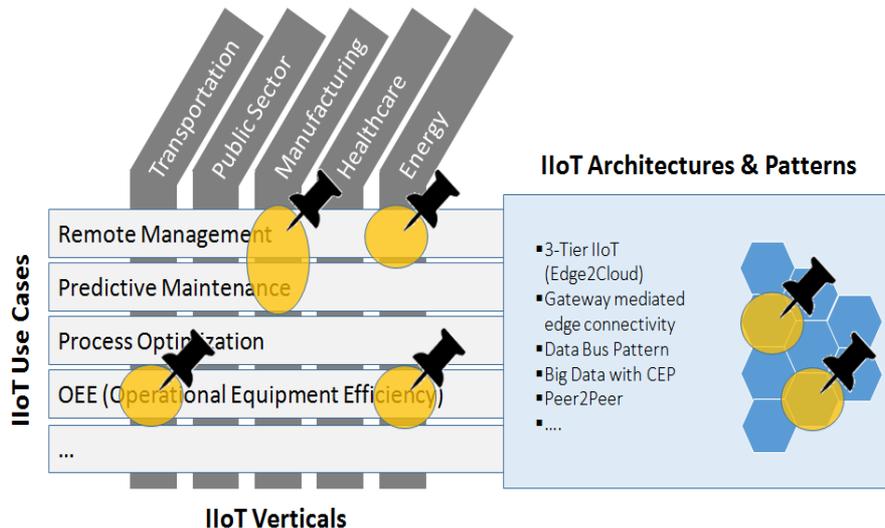


オープン・スタンダードによる相互運用性実現のための Industrial Internet Interoperability Coalition (I3C)活動

- IoT市場領域は一つの推進団体だけで全てカバー不可能
- 各国推進プロジェクト(Industry 4.0やITACなど)の成果を調整する協業が可能・必要と認識
- IICは協業のフレームワークをI3Cというイニシアチブを提案
- Industry 4.0との協力作業を開始し、製造業での共同で標準要求仕様作成に合意
- 協力領域のフレームワーク
 - オープン・スタンダードの推進、共同提案
 - 共同で実証実験の実施
 - その他

国際協力関係の合意締結

- 2016年 2月 Industry 4.0 (ドイツ)
- 2016年 10月 IoT推進コンソーシアム(日本)
- 2016年 12月 CAICT (中国)
- 2017年 4月 IVI (日本)
- 2017年 8月 MESA (WW)
- 2017年 8月 Edge Computing Consortium(中国)



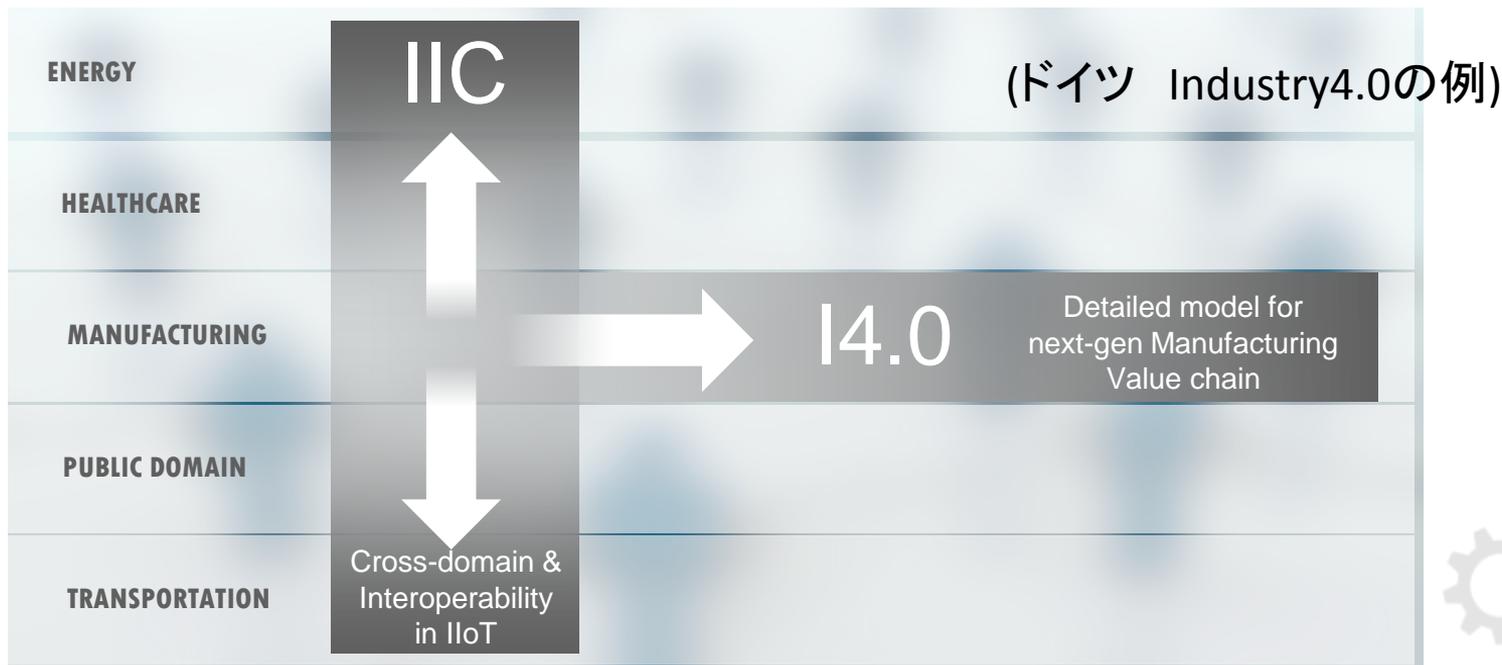
グローバルな連携・協力関係

IoTの推進活動は世界各国が国家成長戦略として活動開始。

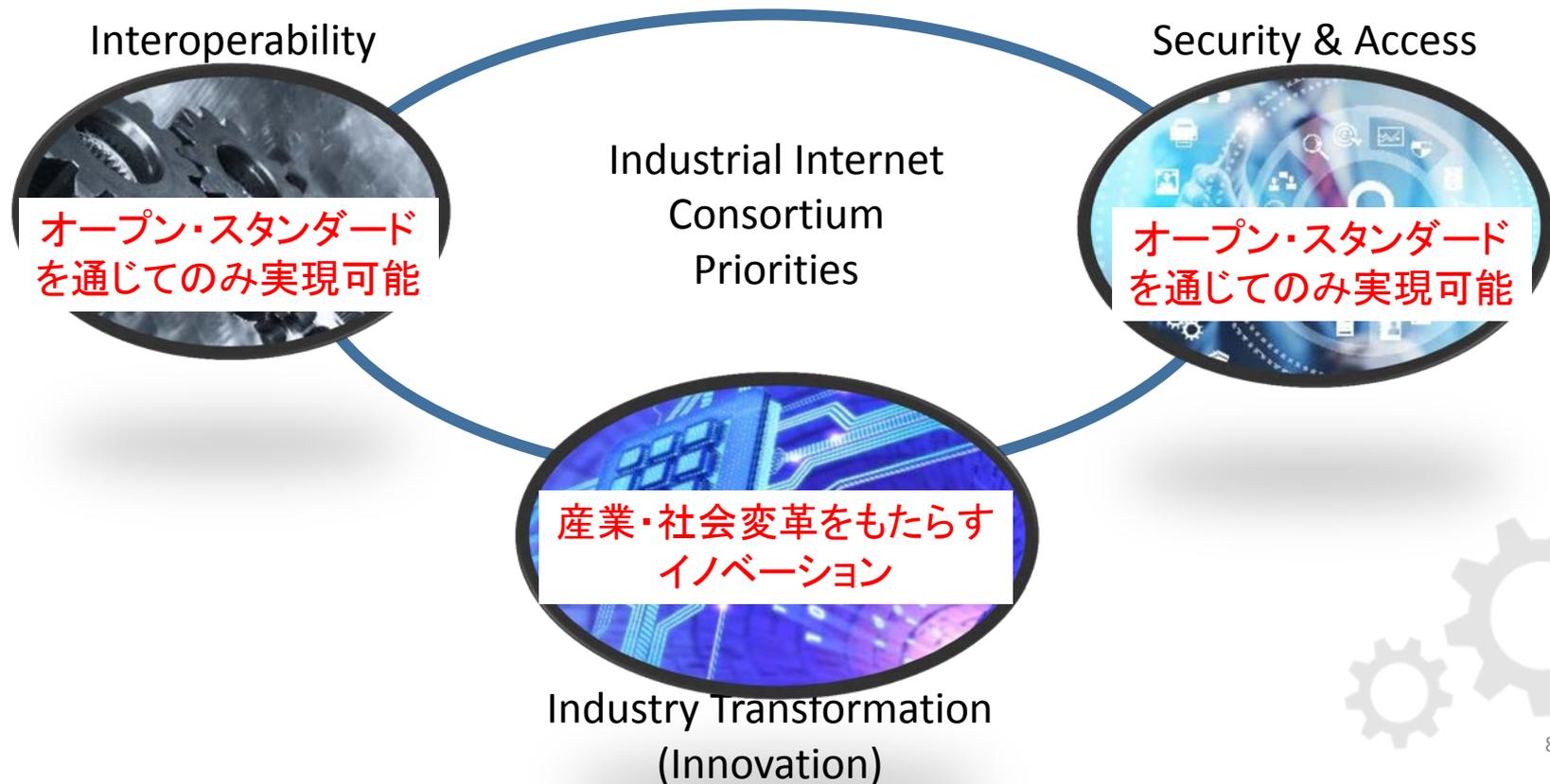
ドイツのIndustry 4.0をはじめとして各国に存在。

検証すべき領域は広汎でそれぞれの推進活動の競合ではなく協力の機会と認識。

IICがそのグローバル協調の「Hub」としてポジションを提案



IICが優先順位としてフォーカスする三つの活動領域



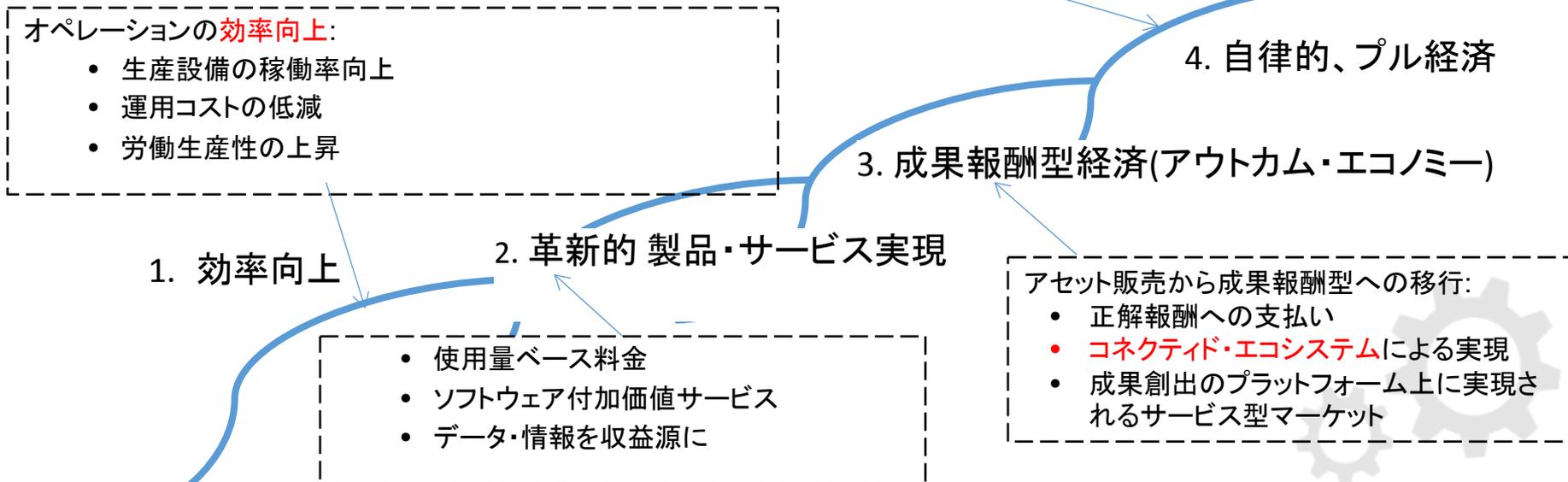


IIoTが実現する革新的新製品・新サービス

by the World Economic Forum, with Accenture(2015)

“Industrial Internet of Things: Unleashing the Potential of Connected Products and Services”

by the World Economic Forum, with Accenture



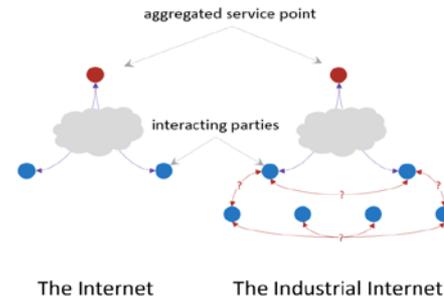
標準とエコシステムの実現にはいくつかのバリエーションが想定可能。
オープン標準準拠したオープンなエコシステムがIICのメンバーにより実現されているフレームワーク。

相互運用性を実現する手法の分類

1. 共通仕様: OEM が指定する仕様をベースに製品実現
2. 共通部品: プロパエタリーあるいはオープン・ソースプロジェクトが実装した部品を利用して製品・サービスを実現。例としてLinux OSで稼働するInternet Protocol 層の実装など。
3. 標準に準拠して作られたオープン・ソース・モジュール: 例として J2EE30 Java application development ecosystemなど。

エコシステムの分類

- a. クローズ・エコシステム フレームワーク: 主要プレイヤーが定義した仕様をベースにしたエコシステム
- b. オープン・エコシステム・フレームワーク: エコシステムがオープン標準に準拠した部品を使用する限りシステムの相互運用が保証されたエコシステム



業界主要プレイヤーにより制御された
クローズドエコシステム

IICメンバーコミュニティーが目指す
オープン・エコシステム

IIC と 標準化団体の協力関係

IICは標準制定団体ではありません。標準に関する活動は既存の標準を評価しIoTソリューション実現のために:

- オープン・標準に準拠した技術・製品を推進し、
- グローバルな標準開発への影響力を行使します

The IIC has a formal Liaison team that evaluates potential formal agreements with other organizations.

We are an open membership organization and we work collaboratively with many other organizations, including Industry 4.0.

IICの中でテクノロジー・ワーキング・グループの活動として:

- 既存の標準仕様の評価と
- Industrial IoTに必要な標準の発見と要求仕様作成を実施

IIC Formal Liaisons as of June 2015



Testbeds を通じた標準要件の発見

- Testbeds の実施を通じて未検証の技術、あるいは実績のある技術を検証されていない組み合わせを試す
- Testbeds の実施から標準化団体への新たな標準要求や標準への優先リティを提示.
- Testbeds' の最終的目的は革新的な製品・サービスや方法論の確立にあり.



ビジネス・モデル、
ベスト・プラクティス



プロジェクト・ガイ
ドラインに沿った
計画作成
成果の共有のため
のレポート作成



アーキテクチャー
セキュリティフレームワーク
準拠の
デザイン

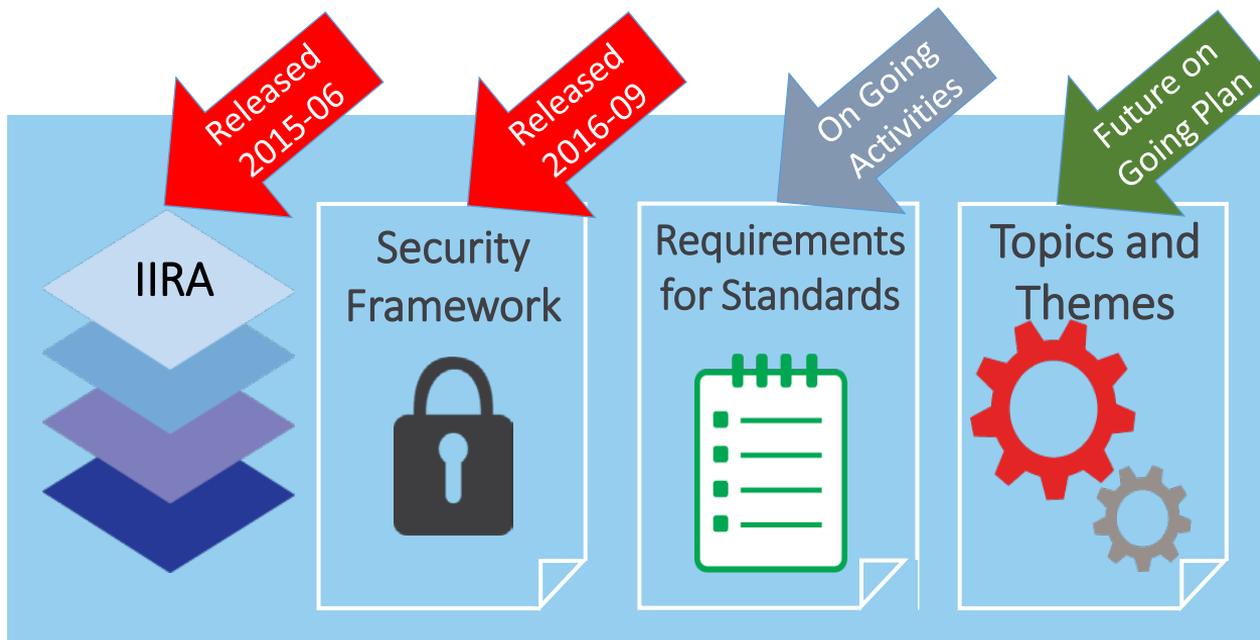


Testbeds
& Projects



IoT Technology/Standardsのランドスケープ決定作業

- IoTソリューション実現のためにそのランドスケープ(議論のための共通認識・土俵といったもの)を作ることが重要
- 標準はこのランドスケープのフレームの中ではじめて効率的かつ戦略的に定義されその要求仕様を開発
- IICのメンバーは最初にこのランドスケープを開発・合意するために人的投資を実施しています



IIC Testbed の特徴

- IICテストベッド
 - 承認プロセス(最短10週間)を経てステアリング・コミッティによる承認が必要
 - 目標・目的に関するクライテリア ... 産業変革、IIoTソリューションとしての相互運用性、接続性と標準化貢献
 - 技術ガイドライン準拠... レイファレンス・アーキテクチャ、セキュリティ、コネクティビティ フレームワーク
 - 実際の運用環境での実証作業 (ラボでの検証だけではプロジェクトの完了とは言えない)
 - テストベッドの進捗を四半期ごとに報告、IIC技術ガイドラインへのフィードバックを提供
 - 基本的にリソース、資金、成果の所有権などはプロジェクト構成メンバーが負担
 - 政府関連予算を活用するケースは規定に従い成果IPの取り扱いを決定
 - プロジェクト構成メンバーの意思によりIICメンバー、非メンバーへの成果IPの公開・共有の範囲を決定
 - メンバーチームがリードし、必要に応じて非メンバー組織の参加が承認される....スマート・シティ、エネルギー、..
- IIoTソリューション(Vertical)とソリューションの接続性インフラ(Horizontal)に焦点を当てたテストベッド
 - エネルギー産業、スマート・シティー、製造産業などでの産業構造革新(Vertical)
 - 例として C&C for Microgrid、Connected Vehicle for Urban Transportation Management など
 - 産業セクターに依存しない通信インフラやセキュリティに関する(Horizontal)
 - 例として Time Sensitive Network テストベッド、セキュリティー・クレーム・テストベッドなど

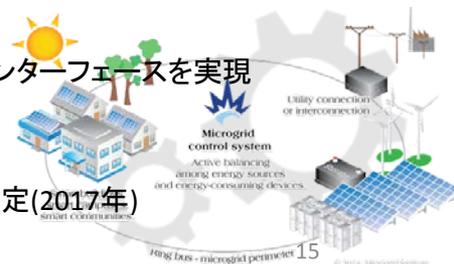




IICテストベッド事例(Vertical)

再生可能エネルギー事業を対象とした**事業モデル転換** C & C for Microgrid Testbed

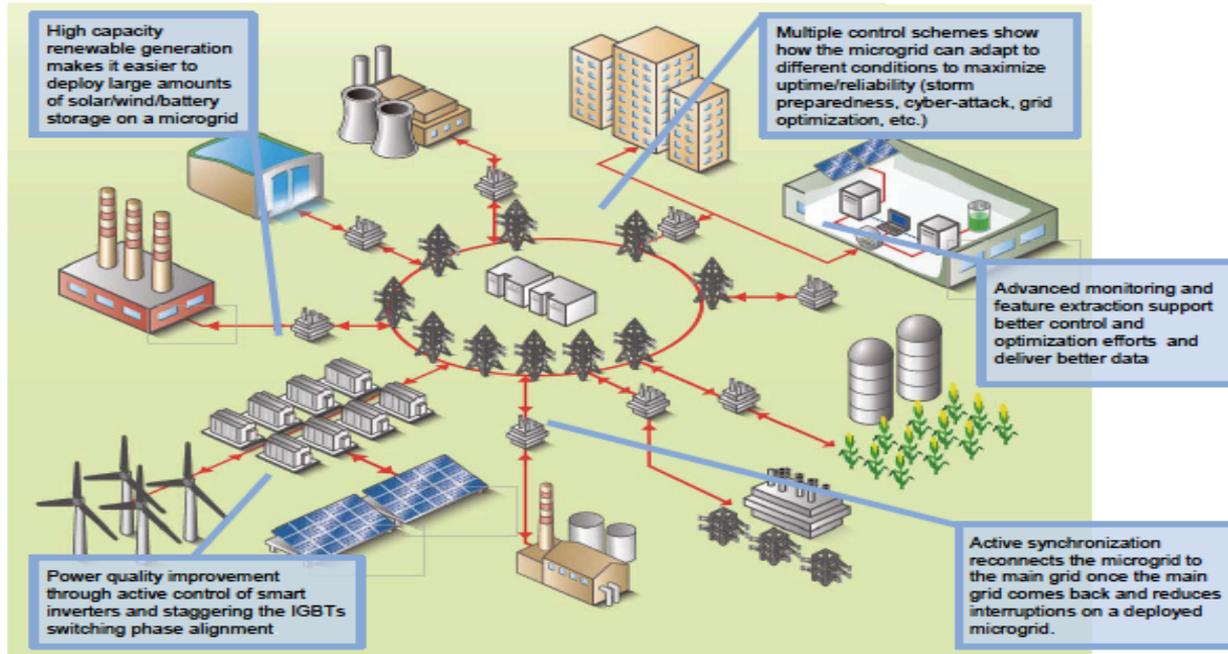
- 市場セグメント: 太陽光、風力発電と蓄電施設を含むマイクログリッド高度化
- 再生エネルギー活用のための送電グリッドの現状課題
 - 制御サイクルが15分間隔のために、過剰発電、急激な負荷対応困難
 - 再生エネルギーの断続性に対応しきれない
 - 集中的発電モデルから小規模で分散した発電ノードの管理に対応していない
 - 再生エネルギーの容量が大きなマイクログリッドには新たな制御・通信アーキテクチャが必要
- 機能
 - グリッドのアーキテクチャを集中制御型から分散され負荷、発電、蓄電といった機能を管理するマイクログリッドの集合として実現
 - マイクログリッド自体は自立して稼働しながら大規模送電グリッドに接続し相互に調整可能とする
- テストベッド
 - 安全なデータベースを構築しM2M、M2制御センター、M2クラウド分析センターへの通信をリアルタイムに実現
 - 分散したエッジレベルでの処理・制御能力とクラウドベースの分析を協調を可能とし
 - 実際に採用されている電力制御システムとインターフェースし実際に使用されている機材とのインターフェースを実現
 - 第一フェース: 接続性PoCを Southern California Edison's Labで実施 (2015年)
 - 第二フェース: アーキテクチャ拡張性検証(2016年)
 - 第三フェース: 現場実証実験はCPS Energy's "Grid-of-the-Future" Microgrid test areaにて実施予定(2017年)





World Economy Forum 2017 フォーチャード テストベッド (C & C Testbed for Microgrid)

The Industrial Internet Revolution in Power Grid



Graphic used with permission from National Instruments.





IICテストベッド事例(Horizontal)

Ethernet に時間同期を実現する標準拡張を推進

Time Sensitive Network(TSN) Testbed

- 市場セグメント: 製造業を始め、ユーティリティ、トランスポーテーション、石油ガスへの適応化

- 接続性を検証するために米国とドイツに常設環境を実装
- メンバー以外の企業が機器持ち込み接続テストを可能としている



- 製造業(Smart Factory)を対象にした最初のテストベッドの課題

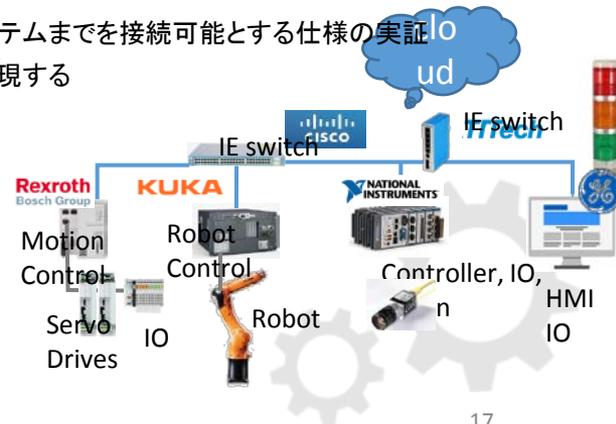
- クローズドループ制御を実現すし安全や効率を目指しセンサーとアクチュエーションを精密な時間同期が前提
- 通常IT環境とは独立した独自あるいは分離されたネットワークで実装
- 隔離性あるいは非互換性が、IIoTを実現するにあたりデータへの全てのネットワークやValue Chainからアクセス、分析に活用することを困難あるいは不可能にしている

- 機能

- IEEE(802) のEthernet/Wireless の標準を拡張することによりITと Smart Factoryの制御システムまでを接続可能とする仕様の実証
- この標準技術によりリアルタイム制御と高機能機材の時間同期を標準Ethernet標準で実現する
- マルチベンダーの接続性及びインテグレーションの実現

- テストベッド

- 米国(ナショナルインスツルメンツ)及びドイツ(Bosch)ないに常設環境実現
- IICメンバーが実施するPlug Festaイベントで接続性や相互運用性の実験を実施
- 個別メンバーが機器のアップデートの動作確認で活用
- 結果をIEEE 標準へインプット
- 各業界の団体との協力 Avnu, Ixia, OPC Foundations ...





IICテストベッド事例(Vertical/Infrastructure)

交通渋滞管理をスマートシティ環境のスコープで実現 Connected Vehicle Urban Traffics Management Testbed

- 市場セグメント: トランスポーターション・スマートシティー
- 都市の交通渋滞管理の課題
 - 先進国・経済発展国の交通渋滞や交通システム網の限界は定常的な課題
 - 渋滞に起因する燃料や就労時間のロスは大きな経済的インパクトと認識されている
- 目標機能
 - Connected Vehicle を活用してV2V及びV2I技術、センサー、クラウド上の分析機能を活用した Smart な車両交通のためのエコシステムの実現
 - 渋滞発生の予兆に対応し、道路網で発生する異常事態を自動的に検知し、交通の協調的な対応
 - 自動走行車両と非自動走行車両が混在する環境で、渋滞回避と車両・歩行者の安全向上実現
 - V2V/V2Iの情報分析により現状の道路網の能力に対応したミクロ・マクロ視点での渋滞状況を把握
 - センサー情報とDeep Learningを活用して自動的に道路の異常事態を検出
- テストベッド
 - CVUTMを実現するには 車両の移動データの収集、そのデータの分析、渋滞予防処置といった作業が前提となり、Testbedでは複数のフェーズで実現する
 - ドライバーにルートと各セグメントのスピードがCloudベースの分析から提供される
 - 自動走行車両に対しては同様の情報が提供され、自動的に指示に従い自動走行を可能とする
 - 市場課題、行政機関のガイダンス、技術課題などを発見、対処の方向性を見出す
- 実証環境としてはPalo Alto, California で実施





IICテストベッド事例(Horizontal/Infrastructure)

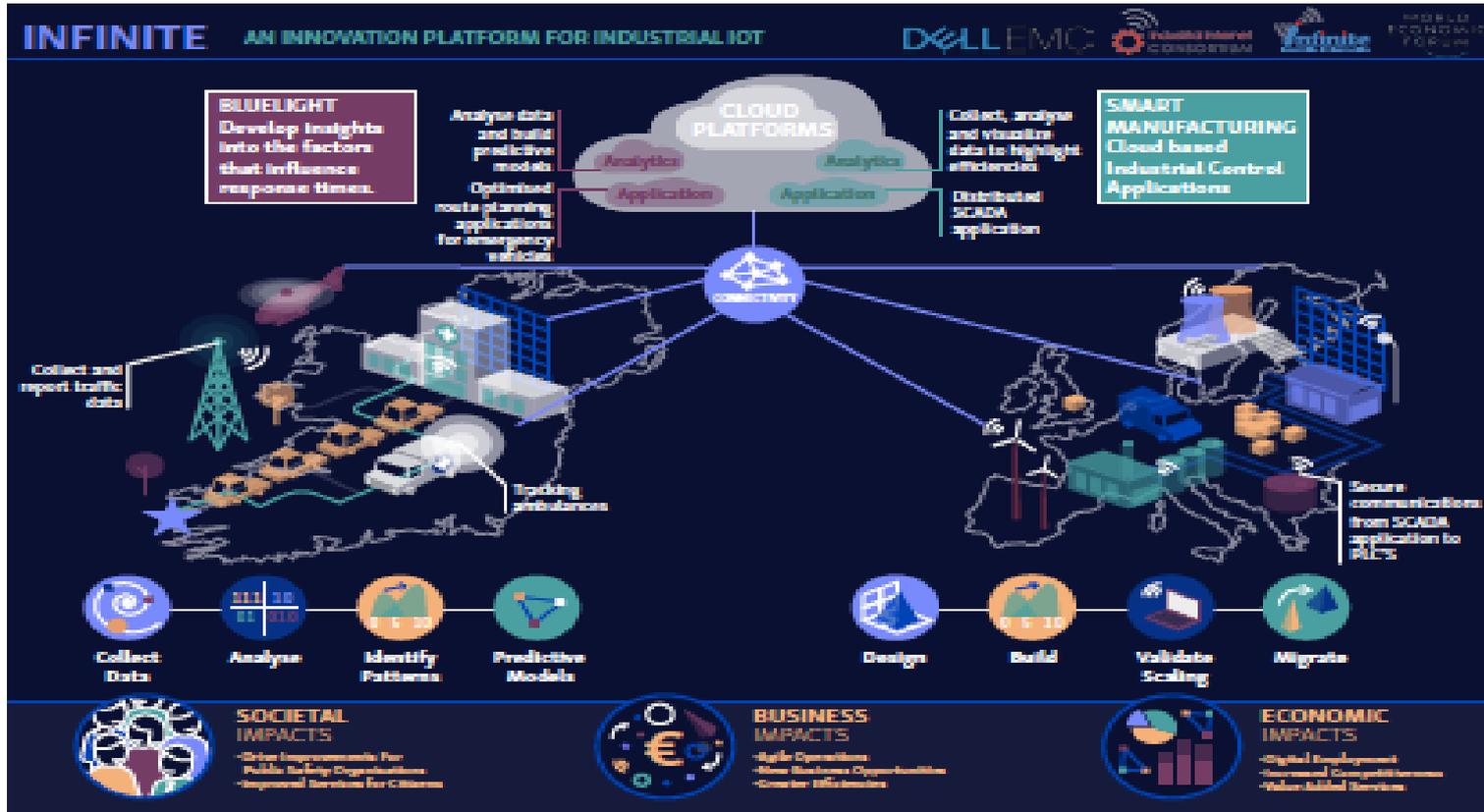
International Future INdustrial Internet Testbed (INFINITE) IIoTソリューション開発プラットフォーム



- 市場セグメント: IIoT ソリューションプラットフォーム
 - Use caseとして 行政サービスの高度化(救急医療支援...派遣、ルート、患者情報統合)
- ミッションクリティカルなソリューションを実現するネットワークインフラの課題
 - ハードウェアを変更せずに動的にネットワークを再構成する能力
 - 多岐にわたるビジネス・プロセスを統合し、膨大なエンドポイントの接続を実現し同時にセキュリティを確保
- ソリューションとしてのネットワーク・ソリューションインフラ機能
 - モバイル・ネットワークから接続可能な完全な仮想ドメイン機能
 - 一つの物理ネットワーク上に複数の仮想ドメインを安全に実現
- テストベッド
 - IICメンバー DELL EMCとCork Institute of TechnologyがVodafone、Irish Government Networkなどの協力を得て実施
 - 二つのフェーズで実施: 第一フェーズでは地域的に分散したデータセンターを接続、第二フェーズで「Bluelight」というユースケースを実装。
 - 「Bluelight」では、救急自動車が現場・受入医療施設の経路の交通支援と医療情報の共有を実現し、医療施設に到着時に緊急対応チームと医療チームへのスムーズな処置を実現する
 - 二つ目の「First responder」ユースケース: 救急隊員の健康状態のモニター(特に危険な環境状況への対応する状況)により安全の確保
 - 三つ目の「SPARKS」: 電力グリッドの異常検出をMachine Learningの技術を活用して実現。他のOT環境への対応も証明。
 - 上記のユースケースで、実用性とビジネスモデル及び対応組織のトランスフォーメーションを実現



World Economy Forum 2017 フォーチャード テストベッド (INFINITE)



IIC Testbeds実践を通じた標準化作業

- Dr. Soley は最初にIoTを「only certain thing is “uncertain and flux」と説明しています
- そんな環境では「標準」自体がどうあるべきかが見えていない状況だといえます
- さらにDr. Soleyが提唱するのは「just do it」というスタンスです



” I believe that developing standards, if you don't know what standards you need, is a waste of time. So how do you find out what you need? It's not just developing the use cases. It's building it, testing it, and seeing what works.

I call it the Nike effect: just do it!

Dr. Richard Soley, Executive Director, Industrial Internet Consortium (IIC)





リファレンス: IIC発行の技術文書と白書へのリンク

<http://www.iiconsortium.org/white-papers.htm>

Reference Architecture : <http://www.iiconsortium.org/IIRA.htm>

Security Framework : <http://www.iiconsortium.org/IISF.htm>

Vocabulary : <http://www.iiconsortium.org/vocab/index.htm>

Business Strategy and Innovation Framework : <http://www.iiconsortium.org/BSIF.htm>

Innovation



<https://www.iiconsortium.org/news/journal-of-innovation-2015-december.htm>

Disrupting market and economy



<https://www.iiconsortium.org/news/journal-of-innovation-2016-june.htm>

Smart Factory



<http://www.iiconsortium.org/news/journal-of-innovation-2017-january.htm>

Edge Computing



<http://www.iiconsortium.org/journal-of-innovation.htm>